

ANALISIS KAWASAN KESELAMATAN OPERASI PENERBANGAN (KKOP) BANDAR UDARA PEKON SERAI DI KABUPATEN LAMPUNG BARAT

Andius Dasa Putra dan Aleksander Purba¹⁾

Abstract

As the one requirement for air transport safety and airport operating is Obstacle Limitation Surface (OLS) area. The aimed of this research is to determining the major obstacle limitation surface, consist of take-off and landing surface, possibility accident area, conical area, inner horizontal, outer horizontal, transition area, and instrument of navigation position. This research as inputing program to Pemerintah Daerah Kabupaten Lampung Barat to prevent of high building and tower BTS who would be disturb or give the risk for air transport operation at the Serai Airport. Based on the observation and geodetic calculation we can determining of Obstacle Limitation Surface (OLS) area at Serai Airport. This research shown that high building and tower BTS by height about 70 – 120 m, not enter in this area of obstacle limitation surface. Furthermore, Pemerintah Kabupaten Lampung Barat will prepare and make a regulation about how many height of building who considered will be allowed in the Obstacle Limitation Surface (OLS) area.

Keywords : obstacle limitation surface, restricted of high building, air transport safety.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Lampung Barat merupakan salah satu dari 11 kabupaten/kota yang berada di Provinsi Lampung. Secara geografis, Lampung Barat terletak pada koordinat 103° 35' 08" - 104° 33' 51" BT dan 4° 47' 16" - 5° 56' 42" LS serta memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut, sebelah Utara berbatasan dengan Provinsi Bengkulu dan Provinsi Sumatera Selatan, sebelah Selatan berbatasan dengan Samudera Hindia dan Selat Sunda, sebelah Barat berbatasan dengan Samudera Hindia serta sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Lampung Utara, Kabupaten Lampung Tengah dan Kabupaten Tanggamus. Tujuan utama dari pembangunan Bandar Udara Pekon Serai adalah sebagai bandara mitigasi bencana alam, dengan salah satu pertimbangan bahwa lokasi bandara berada di pesisir barat pulau Sumatra yang sering mengalami bencana alam terutama bahaya gempa.

Penentuan batas-batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) merupakan salah satu syarat untuk beroperasinya suatu bandar udara, selain itu dengan adanya batas tersebut dapat dibuat suatu peraturan atau tata cara pendirian bangunan yang ada di sekitar bandara sehingga kawasan operasional bandara aman dari bahaya kecelakaan penerbangan.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan batas-batas utama Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) seperti kawasan pendekatan dan lepas landas, kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan, kawasan di bawah permukaan horizontal dalam, kawasan di bawah permukaan horizontal luar, kawasan di bawah permukaan kerucut, kawasan di bawah permukaan transisi dan kawasan di sekitar penempatan alat bantu navigasi penerbangan. Selain itu dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi Pemerintah Daerah Kabupaten Lampung Barat dalam membuat Peraturan

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

Daerah tentang tata cara pendirian bangunan, terutama Tower BTS yang saat ini banyak didirikan tanpa mengindahkan tentang adanya batas kawasan keselamatan operasi penerbangan serta pemanfaatan ruang di sekitar bandara.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer yang dilakukan berupa penentuan beberapa titik penting seperti titik referensi bandara, titik koordinat bandara serta beberapa titik koordinat bangunan tinggi yang dimungkinkan berada dalam kawasan keselamatan operasi penerbangan. Data primer titik-titik koordinat tersebut ditentukan dengan menggunakan *Differential-GPS* (D-GPS) dengan tingkat ketelitian yang cukup tinggi. Data sekunder yang dikumpulkan berupa data fasilitas sisi udara dan sisi darat yang didapat dari hasil studi sebelumnya yaitu Dinas Perhubungan Provinsi Lampung. Titik-titik utama yang didata berupa titik referensi sistem koordinat bandar udara, titik referensi sistem ketinggian (AES dan MSL), beda tinggi antara kedua ujung landasan untuk digunakan dalam penentuan batas kawasan dan ketinggian pada KKOP sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan oleh *ICAO Aerodromes Annex 14, Aerodromes Design And Operation dan Airport Services Manual (ICAO) Part 6, Control of Obstacles, Doc 9137-AN/898, Second Edition, 1998*. Adapun titik-titik penting tersebut adalah :

1. Sistem Koordinat Bandar Udara (*Aerodrome Coordinate System/ACS*)

Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Udara Nomor SKEP/110/VI/2000 tentang Petunjuk Pelaksanaan Pembuatan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di Bandar Udara dan sekitarnya menyebutkan bahwa Sistem Koordinat Bandar Udara (*Aerodrome Coordinate System/ACS*) adalah sistem koordinat lokal pada bandar udara yang menggunakan sistem kartesius dengan referensi titik koordinat ($X = + 20.000$ meter dan $Y = + 20.000$ meter) yang terletak pada garis perpotongan sumbu X yang berimpit dengan salah satu garis sumbu landasan dan garis sumbu Y tegak lurus garis sumbu X yang terletak pada ujung landasan tersebut (yang diperkirakan tidak mengalami perubahan perpanjangan landasan).

2. *Aerodrome Reference Point/ARP*

ARP adalah titik koordinat bandar udara yang menunjukkan posisi bandar udara terhadap koordinat geografis. ARP digunakan sebagai titik acuan untuk penentuan batas - batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan.

3. Titik Referensi Ketinggian

Untuk mempermudah perhitungan ketinggian diperlukan satu titik sebagai referensi. Titik referensi yang digunakan biasanya ditentukan terhadap ambang landasan terendah. Sistem ketinggian yang digunakan sebagai referensi adalah sistem ketinggian bandar udara (AES) dan sistem ketinggian nasional (MSL)

4. Beda Tinggi Kedua Ujung Landasan

Beda tinggi antara kedua ujung landasan adalah selisih elevasi antara ambang I (R/W 12) dengan ambang II (R/W 30). Contoh : elevasi landasan 12 adalah 0,000 AES dengan ketinggian terhadap MSL adalah a m MSL dan elevasi landasan 30 adalah x AES. Maka ketinggian masing - masing landasan dalam MSL : Ambang I (R/W 12) $= + a$ m MSL dan Ambang II (R/W 30) $= + (a + x)$ m MSL

Penentuan Batas-batas Kawasan pada Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan ditetapkan dengan suatu Sistem Koordinat Bandar Udara yang masing-masing diberi kodifikasi sesuai dengan persyaratan yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Udara Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Udara Nomor SKEP/110/VI/2000.

Berdasar hasil studi Dinas Perhubungan Provinsi Lampung Bandar Udara Pekon Serai direncanakan pada tahap awal dapat didarati oleh pesawat sejenis C-130 dan pada tahap *ultimate* dapat melayani pesawat sejenis B 737/400. Berdasarkan standar *ICAO Aerodrome Annex 14*, maka Bandar Udara Pekon Serai masuk dalam klasifikasi landasan pendekatan instrument non presisi dengan *Code Number 3* dan *Code Letter C*, diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Dimensi Permukaan Pendekatan Instrumen Non Presisi *Code Number 3* dan *Code Letter C*.

Dimensi dan Permukaan	Klasifikasi Runway (for Code Number 3)		
	<i>Non-Instrument Approach</i>	Non-Precision Approach	<i>Precision Approach Category I</i>
Kerucut (<i>Conical</i>)			
• Kemiringan (<i>slope</i>)	5%	5%	5%
• Ketinggian (<i>height</i>)	75 m	75 m	100 m
Horisontal Dalam (<i>Inner Horizontal</i>)			
• Ketinggian	45 m	45 m	45 m
• Radius	4.000 m	4.000 m	4.000 m
Pendekat Dalam (<i>Inner Approach</i>)			
• Lebar	-	-	120 m
• Jarak dari ambang landasan	-	-	60 m
• Panjang	-	-	900 m
• Kemiringan	-	-	2%
Pendekat (<i>Approach</i>)			
• Panjang tepi dalam	150 m	300 m	300 m
• Jarak dari ambang landasan	60 m	60 m	60 m
• Pelebaran	10%	15%	15%
Bagian pertama			
• Panjang	3.000 m	3.000 m	3.000 m
• Kemiringan	3.33%	2%	2%
Bagian kedua			
• Panjang	-	3.600 m	3.600 m
• Kemiringan	-	2.5%	2.5%
Bagian <i>horizontal</i>			
• Panjang	-	8.400 m	8.400 m
• Jumlah panjang	-	15.000 m	15.000 m
Transisi (<i>Transitional</i>)			
• Kemiringan	14.3%	14,3%	14.3%
Transisi Dalam (<i>Inner Transitional</i>)			
• <i>Slope</i>	-	-	33.3%
<i>Balked Landing Surface</i>			
• Panjang tepi dalam	-	-	120
• Jarak dari ambang landasan	-	-	1.800 m
• Pelebaran	-	-	10%
• Kemiringan	-	-	3.33%

Sumber : ICAO, *Aerodrome Annex 14*, 1999

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Titik referensi bandar udara (*Aerodrome Reference Point/ARP*) dengan koordinat :

$$\text{Koordinat ARP} = \frac{05^{\circ}12'28.8'' \text{ LS}}{103^{\circ}55'58.8'' \text{ BT}}$$

2. Titik referensi Sistem Koordinat Bandar Udara dengan perpotongan sumbu X dan Y di ujung *runway* 12 (THR 12) dengan X = +20.000 m dan Y = + 20.000 m.
3. Titik referensi ketinggian semua titik pada Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan. Ketinggian semua titik pada Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan ditentukan terhadap ketinggian ambang landasan 12 untuk kondisi *existing* dan Pola Pengembangan, sebagai titik referensi yaitu ketinggian + 0,000 m AES atau ketinggian + 38,684 m di atas permukaan laut rata-rata (MSL)
4. Perhitungan Ketinggian Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di sekitar Bandar Udara Pekon Serai

Perhitungan ketinggian kawasan pada landasan kondisi *existing* maupun pola pengembangan akan mengikuti ketinggian akhir dari pengembangan landasan pada tahap *ultimate* yaitu menjadi 2.100 m. Penampang melintang dan memanjang batas keselamatan operasi penerbangan, diperlihatkan pada Gambar 1. Berdasarkan hasil pengukuran, beda tinggi ambang landasan 12 dan landasan 30 adalah 5,25 m untuk panjang *runway* 2.100 m dengan ketinggian masing-masing adalah :

$$\text{Ambang I (R/W.12)} = + 38,684 \text{ m}$$

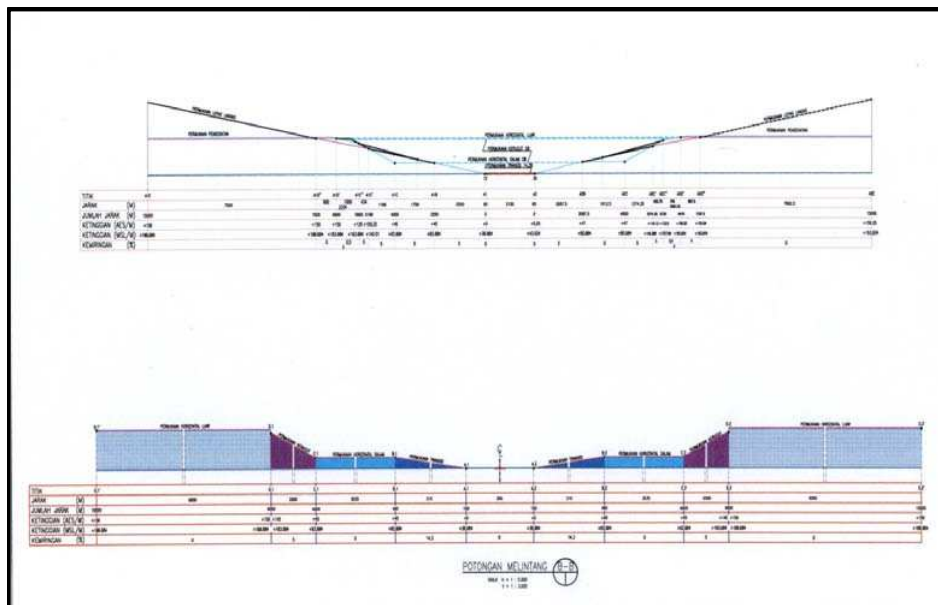
$$\text{Ambang II (R/W.30)} = + 43,934 \text{ m}$$

Perhitungan di ambang I/Landasan 12 :

$$\text{Beda tinggi ambang (BT)} = 5,25 \text{ m}$$

$$H = \text{BT} / 2 = 2,65 \text{ m} = 2,00 \text{ m}$$

$$\Delta H = \text{BT} - H = 5,25 - 2 = 3,25 \text{ m}$$



Gambar 1. Detail Potongan Melintang dan Memanjang Batas-batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Bandar Udara Pekon Serai

3.1 Batas-batas Ketinggian Kawasan

1. Batas-batas Ketinggian pada Kawasan Pendekatan dan Lepas Landas

- a. Batas-batas ketinggian pendekatan landasan 30 dimulai dari ujung permukaan utama pada ketinggian ambang + 5,25 AES (+43,934 m MSL) dengan kemiringan 2,0 % sampai jarak mendatar 3.000 m pada ketinggian + 60,00 m (+ 103,934 m MSL).
- b. Batas-batas ketinggian pada kawasan Lepas Landas landasan 30 ditentukan dengan kemiringan dan jarak melalui perpanjangan garis tengah landasan untuk kondisi *existing* maupun Pola Pengembangan.

Tabel 2. Daftar Batas-Batas Ketinggian pada Kawasan Lepas Landas *Runway* 30 Pola Pengembangan

	Kemiringan	Jarak	Tinggi (AES)	Tinggi (MSL)
Bagian I	2,0 %	2.087,5 m	+ 47,00 m	+ 85,684 m
Bagian II	0,0 %	1.912,5 m	+ 47,00 m	+ 85,684 m
Bagian III	5,0 %	1.274,5 m	+ 103,90 m	+ 142,618 m
Bagian IV	2,0 %	9.725,25 m	+ 305,25 m	+ 343,934 m

- c. Batas-batas ketinggian pada kawasan Pendekatan dan Lepas Landas Landasan 12 ditentukan dengan kemiringan dan jarak melalui perpanjangan garis tengah landasan untuk kondisi *existing* maupun Pola Pengembangan adalah :

Tabel 3. Daftar Batas-batas ketinggian pada Kawasan Pendekatan *Runway* 12 Pola Pengembangan

	Kemiringan	Jarak	Tinggi (AES)	Tinggi (MSL)
Bagian I	2,0 %	2.250 m	+ 45,00 m	+83,684 m
Bagian II	0,0 %	1.750 m	+ 45,00 m	+83,684 m
Bagian III	5,0 %	1.116 m	+ 125,00 m	+ 142,014 m
Bagian IV	2,5 %	1.000 m	+ 150,00 m	+ 188,684 m
Bagian V	0,0 %	8.400 m	+ 150,00 m	+ 188,684 m

Tabel 4. Daftar Batas-Batas Ketinggian pada Kawasan Lepas Landas *Runway* 12 Pola Pengembangan

	Kemiringan	Jarak	Tinggi (AES)	Tinggi (MSL)
Bagian I	2,0 %	2.250 m	+ 45,00 m	+83,684 m
Bagian II	0,0 %	1.750 m	+ 45,00 m	+83,684 m
Bagian III	5,0 %	1.166 m	+ 103,30 m	+ 142,014 m
Bagian IV	2,5 %	2.334 m	+ 150,00 m	+ 188,684 m
Bagian V	0,0 %	7.500 m	+ 150,00 m	+ 188,684 m

2. Batas-batas Ketinggian pada Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan

Batas-batas ketinggian pada Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan untuk kondisi *existing* maupun Pola Pengembangan ditentukan :

- a. Kemiringan 2 % arah ke atas dan keluar dimulai dari ujung permukaan utama
- b. Ketinggian akhir menurut sistem ketinggian Bandar Udara (AES) + 60,00 m dari ambang landasan 30 atau + 103,934 m dari tinggi muka air laut rata-rata (MSL)
- c. Jarak mendatar 3.000 m melalui perpanjangan garis tengah landasan

3. Batas-Batas Ketinggian pada Kawasan di Bawah Permukaan Transisi

Batas-batas Ketinggian pada Kawasan di Bawah Permukaan Transisi untuk kondisi *existing* maupun Pola Pengembangan ditentukan oleh kemiringan 14,3 % (14,3 persen) arah ke atas dan keluar, dimulai dari sisi panjang dan pada ketinggian yang sama seperti Permukaan Utama dan Permukaan Pendekatan Menerus sampai memotong Permukaan Horizontal Dalam pada ketinggian + 45,00 m AES (+83,684 m MSL).

4. Batas-Batas Ketinggian pada Kawasan di Bawah Permukaan Horisontal Dalam
Batas-batas Ketinggian pada Kawasan di Bawah Permukaan Horisontal Dalam untuk kondisi *existing* maupun Pola Pengembangan ditentukan oleh + 45,00 m di atas datum atau + 45,00 m di atas ketinggian ambang landasan 12.

5. Batas-batas Ketinggian pada Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut
Batas-batas Ketinggian pada Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut untuk kondisi *existing* maupun Pola Pengembangan ditentukan oleh kemiringan 5 % (lima persen) arah ke atas dan keluar, dimulai dari tepi luar Kawasan di Bawah Permukaan Horisontal Dalam pada ketinggian +45,00 m AES (+83,684 m MSL) sampai memotong Permukaan Horisontal Luar pada ketinggian +145,00 m AES (+183,684 m MSL).

3.2 Batas-Batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan.

1. Kawasan Pendekatan dan Lepas Landas

Kawasan Pendekatan dan Lepas Landas adalah suatu kawasan yang merupakan perpanjangan kedua ujung landasan di bawah lintasan pesawat udara setelah lepas landas atau akan mendarat yang dibatasi oleh ukuran panjang dan lebar tertentu.

- a. Tepi dalam kawasan ini berimpit dengan ujung-ujung permukaan utama dengan lebar 300 meter. Kawasan ini meluas secara teratur dengan garis tengahnya merupakan perpanjangan garis tengah landasan sampai jarak mendarat 15.000 meter dari ujung permukaan utama
- b. Batas kawasan yang dimaksud pada butir (a) digambarkan dengan garis-garis yang menghubungkan titik-titik A.1.1, A.1.2, A.1.3, A.1.4, A.1.5 dan A.1.6 pada landasan 12 serta titik-titik A.2.1, A.2.2, A.2.3, A.2.4, A.2.5 dan A.2.6 pada landasan 30.
- c. Ukuran/batasan Kawasan Pendekatan dan Lepas Landas untuk landasan 30 *existing* dan landasan Pola Pengembangan dapat diuraikan sebagai berikut :
Tepi dalam dari kawasan dengan Ujung-ujung Permukaan Utama (*airstrip*) berjarak 60 m dari ujung landasan (*threshold*) dengan lebar bagian dalam (*length of inner edge*) 300 m, kawasan ini melebar ke arah luar secara teratur dengan sudut pelebaran (*divergence*) 15 %, serta garis tengah bidangnya merupakan perpanjangan dari garis tengah landasan, dengan jarak mendarat 15.000 m dan lebar akhir kawasan (*final width*) 1.200 m. Garis tengah kawasan landasan pendekatan ini merupakan perpanjangan as landasan.
- d. Ukuran/batasan Kawasan Pendekatan dan Lepas Landas untuk landasan 12 *existing* dan landasan Pola Pengembangan dapat diuraikan sebagai berikut :
Tepi dalam dari kawasan dengan Ujung-ujung Permukaan Utama (*airstrip*) berjarak 60 m dari ujung landasan (*threshold*) dengan lebar bagian dalam (*length of inner edge*) 300 m, kawasan ini melebar ke arah luar secara teratur dengan sudut pelebaran (*divergence*) 15 %, serta garis tengah bidangnya merupakan perpanjangan dari garis tengah landasan, dengan jarak mendarat 15.000 m dan lebar akhir kawasan (*final width*) 1.200 m. Garis tengah kawasan landasan pendekatan ini merupakan perpanjangan as landasan.

2. Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan

Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan adalah sebagian dari Kawasan Pendekatan yang berbatasan langsung dengan ujung-ujung permukaan utama dan mempunyai ukuran tertentu yang dapat menimbulkan kemungkinan terjadinya kecelakaan, ditentukan sebagai berikut :

- a. Ukuran/batasan Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan untuk landasan 30 dapat diuraikan sebagai berikut :
Tepi dalam dari kawasan ini berimpit dengan Ujung-Ujung Permukaan Utama (*Airstrip*) dengan lebar 300 m, kawasan ini meluas keluar secara teratur dengan garis

tengahnya merupakan perpanjangan dari garis tengah landasan sampai lebar 1.200 m dan jarak mendatar 3.000 m dari ujung Permukaan Utama.

- b. Ukuran/batasan Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan untuk landasan 12 Pola Pengembangan dapat diuraikan sebagai berikut :
Tepi dalam dari kawasan ini berimpit dengan Ujung-ujung Permukaan Utama (Airstrip) dengan lebar 150 m, kawasan ini meluas keluar secara teratur dengan garis tengahnya merupakan perpanjangan dari garis tengah landasan sampai lebar 750 m dan jarak mendatar 3.000 m dari ujung Permukaan Utama.
- c. Batas-batas kawasan yang dimaksud pada butir a dan b digambarkan dengan garis-garis yang menghubungkan titik-titik A.1.1, A.1.2, A.1.5 dan A.1.6 pada landasan 12 serta titik-titik A.2.1, A.2.2, A.2.5 dan A.2.6 pada landasan 30.

3. Kawasan di Bawah Permukaan Transisi

Permukaan Transisi adalah bidang dengan kemiringan tertentu sejajar dan bergerak tertentu dari as landasan, pada bagian bawah dibatasi oleh titik perpotongan dengan garis-garis datar yang ditarik tegak lurus pada as landasan dan pada bagian atas dibatasi oleh garis perpotongan dengan Permukaan Horisontal Dalam, jadi kawasan ini ditentukan sebagai berikut :

- a. Tepi dalam dari kawasan ini berimpit dengan sisi panjang Permukaan Utama dan sisi Permukaan Pendekatan, kawasan ini meluas keluar dengan kemiringan 14.3 % sampai jarak mendatar 315 m dari sisi panjang Permukaan Utama dan berakhir di garis perpotongan dengan Permukaan Horisontal Dalam.
- b. Batas-batas kawasan yang dimaksud pada butir a digambarkan dengan garis-garis yang menghubungkan titik-titik A.1.1, B.1.21, B.1.2 dan A.1.2 pada landasan 12 serta titik-titik A.2.1, A.2.4, B.2.1 dan B.2.2 pada landasan 30.

4. Kawasan di Bawah Permukaan Horisontal Dalam

Permukaan Horisontal Dalam adalah bidang datar di atas dan di sekitar Bandar Udara yang dibatasi oleh radius dan ketinggian dengan ukuran tertentu untuk kepentingan pesawat udara melakukan terbang rendah pada waktu akan mendarat atau setelah lepas landas, ukuran tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Kawasan ini ditentukan oleh lingkaran dengan radius 4.000 m dari titik tengah setiap ujung permukaan utama dan menarik garis singgung pada kedua lingkaran yang berdekatan pada ketinggian 4,5 dari ambang landasan, tetapi kawasan ini tidak termasuk kawasan di bawah permukaan transisi.
- b. Batas kawasan yang dimaksud pada butir a digambarkan dengan garis-garis yang menghubungkan titik-titik B.1.1, C.1.1, C.1.2, C.1.3, C.1.4 dan B.1.2 pada landasan 12 serta titik-titik B.2.1, B.2.2, C.2.2, C.2.3, C.2.4 dan C.2.1 pada landasan 30.

5. Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut

Permukaan kerucut adalah bidang dari kerucut yang bagian bawahnya dibatasi oleh garis perpotongan dengan Permukaan Horisontal Dalam dan bagian atasnya dibatasi oleh garis perpotongan dengan permukaan Horisontal Luar, masing-masing dengan radius dan ketinggian tertentu dihitung dari titik referensi yang ditentukan, yaitu :

- a. Untuk Klasifikasi Landasan Pendekatan Non Instrumen Non Presisi, nomor kode 3 :
Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut ditentukan mulai dari tepi luar Kawasan di Bawah Permukaan Horisontal Dalam meluas dengan kemiringan 5 % sampai ketinggian 75 m dari permukaan Horisontal Dalam dengan jarak mendatar 1.500 m.
- b. Batas-batas kawasan yang dimaksud pada butir a digambarkan dengan garis-garis yang menghubungkan titik-titik C.1.1, D.1.1, D.1.2, D.1.3, D.1.4, C.1.4, C.1.3 dan C.1.2 pada landasan 12 serta titik-titik C.2.1, C.2.4, C.2.3, C.2.2, D.2.2, D.2.3, D.2.4 dan D.2.1 pada landasan 30.

6. Kawasan di Bawah Permukaan Horisontal Luar

Permukaan Horisontal Luar adalah bidang datar di atas dan di sekitar bandar udara yang dibatasi oleh radius dan ketinggian dengan ukuran tertentu, ukuran tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Kawasan ini ditentukan oleh lingkaran dengan radius 15.000 m dari titik tengah setiap ujung permukaan utama dan menarik garis singgung pada kedua lingkaran yang berdekatan. Kawasan ini tidak termasuk di bawah kawasan permukaan kerucut, kawasan dibawah permukaan transisi serta kawasan pendekatan dan lepas landas.
- b. Batas-batas kawasan yang dimaksud pada butir a digambarkan dengan garis-garis yang menghubungkan titik-titik D.1.1, D.1.2, D.1.3, D.1.4, E.1.4, E.1.3, E.1.2, E.1.1 dan D.2.1, D.2.4, D.2.3, D.2.2, E.2.2, E.2.3, E.2.4, E.2.1

Secara keseluruhan data posisi objek yang menjadi *obstacle* terhadap Batas-Batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) ada pada Tabel 5 dan Gambar 2.

5. SIMPULAN

5.1. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran terhadap batas-batas yang berada dalam Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) Bandar Udara Pekon Serai Kabupaten Lampung Barat, dapat diberikan beberapa kesimpulan :

1. Tanaman tinggi yang termasuk dalam Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) harus dilakukan pemotongan, sehingga tidak mengganggu lalu lintas penerbangan dan kemungkinan terjadi kecelakaan penerbangan
2. Beberapa bangunan tinggi seperti Tower BTS yang umumnya memiliki ketinggian berkisar antara 70 - 120 m masuk atau berada dalam batas-batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) Bandar Udara Pekon Serai, perlu dilakukan pengawasan dan pengaturan ketinggian tower, untuk menghindari kemungkinan terjadinya bahaya kecelakaan penerbangan

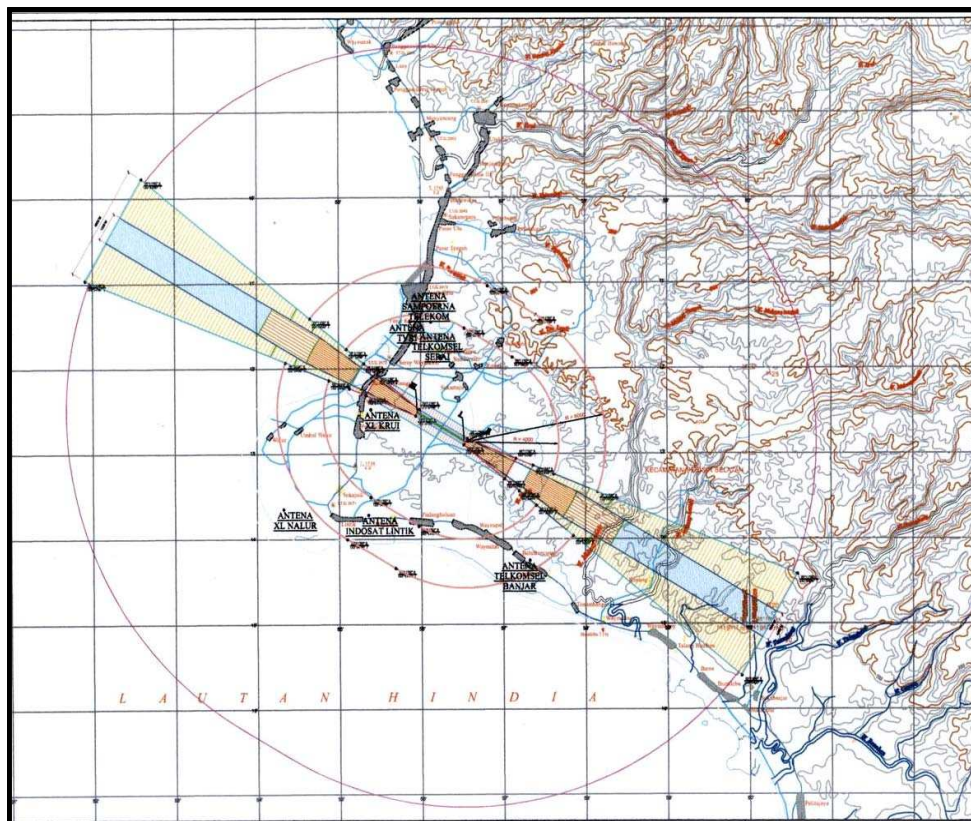
5.2. SARAN

Dengan kondisi demikian, diharapkan menjadi perhatian dan bahan masukan bagi Pemerintah Daerah Kabupaten Lampung Barat, terutama dalam penataan kawasan dan tata ruang sehingga perlu dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam mengeluarkan ijin pembangunan tower, baik itu Tower BTS maupun Tower Listrik atau pun bangunan tinggi lainnya yang berada dalam batasan wilayah tersebut dan dimungkinkan dapat menimbulkan kemungkinan terjadinya bahaya kecelakaan penerbangan

Tabel 5. Titik *Obstacle* di Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan

No.	KKOP	OBSTACLE	
		Objek	Rekomendasi
1.	Kawasan Pendekatan dan Lepas Landas	Tanaman Tinggi	Perlu dilakukan pemotongan
2.	Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan	Tanaman Tinggi	Perlu dilakukan pemotongan
3.	Kawasan di bawah Permukaan Horizontal Dalam	Tower BTS Telkomsel Tower Pemancar TVRI Tower Sampoerna Telkomindo Tower Excelcomindo	Perlu dilakukan pengawasan dan pengaturan
4.	Kawasan di bawah Permukaan Horizontal Luar	Tanaman Tinggi	Perlu dilakukan pemotongan
5.	Kawasan di bawah Permukaan Kerucut	Tanaman Tinggi	Perlu dilakukan pemotongan
6.	Kawasan di bawah Permukaan Transisi	Tanaman Tinggi	Perlu dilakukan pemotongan
7.	Kawasan di sekitar Penempatan Alat Bantu Navigasi	Tanaman Tinggi	Perlu dilakukan pemotongan

Sumber : Hasil Analisis dan Survei Lapangan

**Gambar 2.** Batas-batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Bandar Udara Pekon Serai, Kabupaten Lampung Barat

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1988, *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : SKEP.32/IV/88 Tahun 1988*, tentang Pedoman Pemberian Tanda, Pemasangan Lampu dan Pemberian Rekomendasi di Sekitar Bandar Udara.
- Anonim, 1998, *Aerodromes Annex 14, Aerodromes Design And Operation dan Airport Services Manual (ICAO) Part 6, Control of Obstacles, Doc 9137-AN/898, Second Edition, Canada*
- Anonim, 2000, *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : SKEP.110/VI/2000 Tahun 2000*, tentang Petunjuk Pelaksanaan Pembuatan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di Bandar Udara dan Sekitarnya.
- Anonim, 2001, *Peraturan Pemerintah Nomor 3 Tahun 2001 tentang Keamanan dan Keselamatan Penerbangan*
- Anonim, 2002, *Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 44 Tahun 2002 tentang Tata letak Kebandaraudaraan*.
- Anonim, 2009, *Undang-undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan*.
- Horonjeff, R and McKelvey, F.X, 1994, *Planning and Designs of Airport*, 4th edition, McGraw Hill Companies, United States
- Norman J.A and Wright P.H., 1992, *Airport Engineering*, 3rd edition, John Wiley and Sons, Canada.